

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-031707

(43)Date of publication of application : 28.01.2000

(51)Int.Cl.

H01P 1/24

H01P 1/26

H04N 7/10

H04N 7/16

(21)Application number : 10-200832

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 15.07.1998

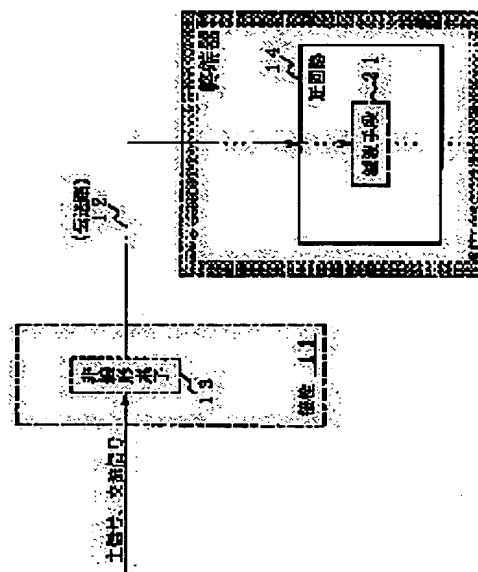
(72)Inventor : MORITA TOSHIYUKI
YOSHIDA YUTAKA
SAKAI JUNYA
AZUMA AKIRA

(54) TERMINATOR AND TRANSMISSION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make the terminator applicable to an existing transmission system and to maintain an excellent transmission characteristic with high accuracy at a low cost with respect to the terminator that terminates a transmission line used for transmission of a main signal and an AC signal superimposed on the main signal and formed via a plug and the transmission system provided with the transmission line and the terminator.

SOLUTION: The terminator terminating a transmission line 12 that is formed as lines connected via a plug 11 and is used for transmission of a main signal modulated by transmission information and an AC signal superimposed on the main signal to provide power at the outside of the occupied band of the main signal, is provided with a bypass circuit 14 that applies a voltage in excess of a maximum rating of a nonlinear element 13 formed to a plug section of the plug 11 in response to the AC signal to the nonlinear element 13 or injects a current in excess of a maximum current rating and has an impedance with an allowable deviation of impedance matching with the transmission line 12 with respect to the main signal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.08.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.06.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項1】 接栓を介して連結された線路として形成され、かつ伝送情報で変調された主信号と、その主信号に重畳されてこの主信号の占有帯域外で電力を与える交流信号との伝送に供される伝送路を終端する終端器において、

前記接栓の接合部に形成され得る非線形素子に、前記交流信号に応じてこの非線形素子の最大定格を超える電圧が印加され、あるいはこの最大定格を超える電流が注入されると共に、前記主信号に対する前記伝送路とのインピーダンス整合の偏差が許容されるインピーダンスを有する迂回路を備えたことを特徴とする終端器。

【請求項2】 請求項1に記載の終端器において、迂回路は、主信号の占有帯域に阻止域を有する濾波手段を有することを特徴とする終端器。

【請求項3】 接栓を介して連結された線路として形成され、かつ伝送情報で変調された主信号と、その主信号に重畳されてこの主信号の占有帯域外で電力を与える交流信号との伝送に供される伝送路の何れかの伝送区間に接続され、これらの接栓の接合部に形成され得る非線形素子の全てもしくは一部に、前記交流信号に応じて最大定格を超える電圧が印加され、あるいはこの最大定格を超える電流が注入されると共に、前記主信号に対する前記伝送路とのインピーダンス整合の偏差が許容されるインピーダンスを有することを特徴とする終端器。

【請求項4】 接栓を介して連結された線路として形成され、かつ伝送情報で変調された主信号と、その主信号に重畳されてこの主信号の占有帯域外で電力を与える交流信号との伝送に供される伝送路と、前記伝送路に配置され、前記主信号および前記交流信号について、送信端あるいは中継端となるノードと、前記伝送路の末端に接続され、かつ前記主信号についてその伝送路を終端する終端手段と、前記伝送路の複数の伝送区間に個別に接続され、請求項3に記載された複数Nの終端器とを備えたことを特徴とする伝送システム。

【請求項5】 請求項4に記載の伝送システムにおいて、複数Nの終端器は、伝送路の伝送区間の内、それぞれ接続された伝送区間における主信号のレベルが高いほど小さなインピーダンスを有することを特徴とする伝送システム。

【請求項6】 請求項4に記載の伝送システムにおいて、複数Nの終端器のインピーダンスの公称値が同じ値に設定されたことを特徴とする伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、主信号とその主信

号に重畳された交流信号との伝送に供され、かつ接栓を介して接続された線路として形成される伝送路を終端する終端器と、これらの伝送路および終端器に併せて、その伝送路に配置されたノードからなる伝送システムとに関する。

【0002】

【従来の技術】 CATV (Cable Television) は、難視聴対策を主な目的とする地域網であったが、近年、著しく進展したデジタル伝送技術や情報処理技術と有機的に組み合わせられることによって、視聴者の番組への参加、防犯、防災、通信、情報端末との連係その他の多様なサービスを可能とする双方向（インタラクティブ）CATVや都市型CATVとして普及しつつある。

【0003】 図7は、CATVを構成する樹枝状網の構成例を示す図である。図において、センタ設備71には、縦続接続された中継器72-1および分波器73が同軸ケーブル74-1を介して接続され、その分波器73の一方の分波出力は縦続接続された中継器72-2および分波器75-A～75-Cに接続され、その分波器75-Cの特定の分波出力は終端器76-1を介して接地される。また、分波器73の他方の分波出力は縦続接続された中継器72-3および分波器75-D～75-Fに接続され、その分波器75-Fの特定の分波出力は終端器76-2を介して接地される。

【0004】 なお、分波器75-A～75-Cの入力にはそれぞれ同軸ケーブル74-A～74-Cを介して中継器72-2、分波器75-Aおよび分波器75-Bの出力が接続され、かつ分波器75-D～75-Fの入力にはそれぞれ同軸ケーブル74-D～74-Fを介して中継器72-3、分波器75-Dおよび分波器75-Eの出力が接続される。また、中継器72-1は、一方の端子が同軸ケーブル74-1を介してセンタ設備71に接続されたコンデンサ81-1およびインダクタ82-1と、入力とそのコンデンサ81-1の他方の端子に接続された増幅器83-1と、一方の接点がインダクタ82-1の他方の端子に接続されたスイッチ84-1と、そのスイッチ84-1の他方の接点と増幅器83-1の出力とに接続され、かつ最終段に配置された加算器85-1と、インダクタ82-1の他方の端子と増幅器83-1の電源端子との間に配置された電源回路86-1とから構成される。

【0005】 なお、中継器72-2、72-3の構成については、中継器72-1の構成と同じであるので、以下では、対応する構成要素にそれぞれ添え番号「2」、「3」が付加された同じ符号を付与することとし、ここでは、その説明および図示を省略する。さらに、分波器75-Aは、同軸ケーブル74-A、74-Bとの接続にそれぞれ供されるコネクタ87-AU、87-ADと、これらのコネクタ87-AU、87-ADの間に配置されたインダクタ88-Aと、一方の端子がそのインダクタ88-Aと共にコネクタ87-AU、87-ADにそれぞれ接続されたコンデンサ

8 9-AU、8 9-ADと、これらのコンデンサ8 9-AU、8 9-ADの他方の端子に第一の端子と第二の端子とが接続されたハイブリッド9 0-Aと、そのハイブリッド9 0-Aの第三の端子に鈴なり状に4つの分岐路を形成するハイブリッド9 1-A、9 1-A1、9 1-A2と、これらの4つの分岐路に個別に接続されるべき端末（図示されない。）との間に直列に配置されたコンデンサ9 2-A1～9 2-A4とから構成される。

【0 0 0 6】なお、分波器7 5-B～7 5-Fの構成については、分波器7 5-Aの構成と同じであるので、以下では、対応する構成要素にそれぞれ第一の添え文字「B」～「F」が付加された同じ符号を付与することとし、ここでは、簡単のため、説明および図示を省略する。さらに、分波器7 3は、例えば、分波器7 5-Aを構成するインダクタ8 8-A、コンデンサ8 9-AU、8 9-ADおよびハイブリッド9 0-Aにそれぞれ相当するインダクタ8 8、コンデンサ8 9-U、8 9-Dおよびハイブリッド9 0から構成される。

【0 0 0 7】また、終端器7 6-1は、縦続接続されたコンデンサ9 3-1および抵抗器9 4-1から構成される。なお、終端器7 6-2の構成については、終端器7 6-1の構成と同じであるので、以下では、対応する構成要素に添え番号「2」が付加された同じ符号を付与することとし、ここでは、その説明を省略する。

【0 0 0 8】このような構成の樹枝状網では、中継器7 2-1に備えられたスイッチ8 4-1の接点は閉設定され、かつ中継器7 2-2、7 2-3にそれぞれ備えられたスイッチ8 4-2、8 4-3は開設定される。センタ設備7 1は、所望の伝送情報（画像および音声）で個別に変調され、かつ多重化された複数のチャネルの信号（以下、「主信号」という。）と、その主信号の占有帯域外（例えば、5 0メガヘルツ以下、あるいは7 5 0メガヘルツ以上）で中継器7 2-1～7 2-3に駆動電力として供給されるべき信号（以下、「交流信号」という。）とを同軸ケーブル7 4-1に送出する。

【0 0 0 9】なお、このような交流信号については、以下では、簡単のため、例えば、実効値が1 0 0ボルトであって周波数が5 0ヘルツであり、かつ何ら直流が重畳されていないと仮定する。

【0 0 1 0】中継器7 2-1では、インダクタ8 2-1は、電源回路8 6-1および加算器8 5-1に対しては、上述した交流信号が伝達されるが、反対に、主信号が十分に阻止されるインダクタンスを有する。電源回路8 6-1はインダクタ8 2-1を介して与えられる交流信号を整流することによって増幅器8 3-1に駆動電力を供給し、かつその交流信号はスイッチ8 4-1、加算器8 5-1、分波器7 3（インダクタ8 8）を経由して中継器7 2-2、7 2-3に伝達される。

【0 0 1 1】中継器7 2-2、7 2-3では、電源回路8 6-2、8 6-3は、それぞれインダクタ8 2-2、8 2-3を介

して与えられる交流信号を整流することによって増幅器8 3-2、8 3-3に駆動電力を供給するが、その交流信号は、スイッチ8 4-2、8 4-3が上述したように開設定されているために、同軸ケーブル7 4-A、7 4-D以降には伝達されない。

【0 0 1 2】また、中継器7 2-1では、コンデンサ8 1-1は、上述した主信号が増幅器8 3-1に対して伝達されるが、反対に交流信号が十分に阻止される静電容量を有する。したがって、コンデンサ8 1-1を介して与えられる主信号は、増幅器8 3-1によって増幅され、かつ上述したようにインダクタ8 2-1およびスイッチ8 4-1を介して与えられる交流信号と加算器8 5-1によって重畳されると共に、分波器7 3を介して中継器7 2-2、7 2-3に分配される。

【0 0 1 3】さらに、中継器7 2-2、7 2-3では、このようにして分配された主信号は、それぞれ増幅器8 3-2、8 3-3によって増幅され、かつ加算器8 5-2、8 5-3を介して同軸ケーブル7 4-A、7 4-D以降に伝達される。分波器7 5-Aでは、インダクタ8 8-Aは、同様に後続する伝送区間（同軸ケーブル7 4-B）に対しては、中継器7 2-2を介して与えられた主信号が阻止されるが、仮にその主信号に交流信号が重畳されている場合には、その交流信号が伝達されるインダクタンスを有する。

【0 0 1 4】また、コンデンサ8 9-AU、8 9-AD、9 2-A1～9 2-A4は、後続する伝送区間（同軸ケーブル7 4-B）と、既述の4つの分岐路に対しては、中継器7 2-2を介して与えられた主信号が伝達されるが、仮にその主信号に交流信号が重畳されていても、その交流信号が十分に阻止される静電容量を有する。したがって、これらの分岐路に接続された端末には、センタ設備7 1によって送出された主信号が分配される。

【0 0 1 5】なお、分波器7 5-B～7 5-Fの動作については、分波器7 5-Aの動作と同じであるので、ここではその説明を省略する。さらに、終端器7 6-1では、コンデンサ9 3-1は、インピーダンスが抵抗器9 4-1の抵抗値との対比においては、上述した主信号に対しては無視できる程度に小さいが、反対に交流信号に対しては大幅に大きな値となる静電容量を有する。また、抵抗器9 4-1の抵抗値は、同軸ケーブル7 4-Cの特性インピーダンスあるいは分波器7 5-Cの出力インピーダンスに等しい値に予め設定される。

【0 0 1 6】したがって、終端器7 6-1では、主信号に対する終端が行われるが、交流信号は、仮にその主信号に交流信号が重畳されている（例えば、中継器7 2-2、7 2-3に備えられたスイッチ8 4-2、8 4-3が誤って閉設定された）場合であっても、無用には消費されない。なお、終端器7 6-2の動作については、終端器7 6-1の動作と同じであるので、ここでは、その説明を省略する。

【0 0 1 7】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した従来例では、例えば、分波器 75-A に備えられコネクタ 87-AU、87-AD において同軸ケーブル 74-A、74-B の導体を介して達成される接続については、これらのコネクタ 87-AU、87-AD の機械的な構造として 2 つの金属の面的接触となるため、接触面が酸化すると高周波的に不完全な接触状態となる可能性がある。

【0018】さらに、このような金属の接触面では、一般に、電気的には、図 8 に示すように、異種金属の接触面に形成された点接触ダイオードや抵抗器からなる等価回路で示され、かつ同軸ケーブル 74-A、74-B の接触面の状態は設置周囲の温度、湿度、接触面の接触圧、あるいは機械的な振動に応じて発生したり消滅する。したがって、このようなコネクタ (87-AU、87-AD)、…、(87-FU、87-FD) を介して伝送される主信号については、上述した点接触ダイオードが有する非線形特性に起因してその主信号に含まれる周波数成分の間に生じる変調雑音が雑音として重畳され、例えば、図 9 に示すように SN 比が低下する。

【0019】また、近年、主信号の占有帯域外の帯域が既述の多様なサービスにかかわる伝送情報の送受に適用されるために、従来、SN 比の劣化が許容されていた伝送帯域についても SN 比の改善が強く要望されつつある。なお、上述した変調雑音の発生が抑圧され、あるいは回避される方法としては、外導体や内導体に金メッキが施されたコネクタの採用と、コネクタの接触圧を高く維持する等の策がある。

【0020】しかし、前者はコストの制約に阻まれて実現され難く、かつ後者は人手を介して行われることによってコネクタの個数が多いほど所要工数が増加すると共に、経年変化による緩みの発生が不可避であるために、改善効果の確認も困難である場合が多かった。本発明は、既設の伝送系に対する適用が可能であり、かつ良好な伝送特性を確度高く安価に維持できる終端器と、その終端器が適用された伝送システムとを提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】図 1 は、請求項 1、2 に記載の発明の原理ブロック図である。請求項 1 に記載の発明は、接栓 11 を介して連結された線路として形成され、かつ伝送情報で変調された主信号と、その主信号に重畳されてこの主信号の占有帯域外で電力を与える交流信号との伝送に供される伝送路 12 を終端する終端器において、接栓 11 の接合部に形成され得る非線形素子 13 に、交流信号に応じてこの非線形素子 13 の最大定格を超える電圧が印加され、あるいはこの最大定格を超える電流が注入されると共に、主信号に対する伝送路 12 とのインピーダンス整合の偏差が許容されるインピーダンスを有する迂回路 14 を備えたことを特徴とする。

【0022】請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載

の終端器において、迂回路 14 は、主信号の占有帯域に阻止域を有する濾波手段 21 を有することを特徴とする。図 2 は、請求項 3 に記載の発明の原理ブロック図である。請求項 3 に記載の発明は、接栓 31-1～31-M を介して連結された線路として形成され、かつ伝送情報で変調された主信号と、その主信号に重畳されてこの主信号の占有帯域外で電力を与える交流信号との伝送に供される伝送路 32 の何れかの伝送区間に接続され、これらの接栓 31-1～31-M の接合部に形成され得る非線形素子 33-1～33-m の全てもしくは一部に、交流信号に応じて最大定格を超える電圧が印加され、あるいはこの最大定格を超える電流が注入されると共に、主信号に対する伝送路 32 とのインピーダンス整合の偏差が許容されるインピーダンスを有することを特徴とする。

【0023】図 3 は、請求項 4～6 に記載の発明の原理ブロック図である。請求項 4 に記載の発明は、接栓 41-1～41-M を介して連結された線路として形成され、かつ伝送情報で変調された主信号と、その主信号に重畳されてこの主信号の占有帯域外で電力を与える交流信号との伝送に供される伝送路 42 と、伝送路 42 に配置され、主信号および交流信号について、送信端あるいは中継端となるノード 43 と、伝送路 42 の末端に接続され、かつ主信号についてその伝送路 42 を終端する終端手段 44 と、伝送路 42 の複数の伝送区間に個別に接続され、請求項 3 に記載された複数 N の終端器 45-1～45-N とを備えたことを特徴とする。

【0024】請求項 5 に記載の発明は、請求項 4 に記載の伝送システムにおいて、複数 N の終端器 45-1～45-N は、伝送路 42 の伝送区間の内、それぞれ接続された伝送区間における主信号のレベルが高いほど小さなインピーダンスを有することを特徴とする。請求項 6 に記載の発明は、請求項 4 に記載の伝送システムにおいて、複数 N の終端器 45-1～45-N のインピーダンスの公称値が同じ値に設定されたことを特徴とする。

【0025】請求項 1 に記載の発明にかかわる終端器では、伝送路 12 は接栓 11 を介して連結された線路として形成され、その伝送路 12 には、伝送情報で変調された主信号と、その主信号に重畳されてこの主信号の占有帯域外で電力を与える交流信号とが伝送される。迂回路 14 は、このような接栓 11 の接合部に形成され得る非線形素子 13 に、上述した交流信号に応じてこの非線形素子 13 の最大定格を超える電圧が印加され、あるいはこの最大定格を超える電流が注入されると共に、主信号に対する前記伝送路 12 とのインピーダンス整合の偏差が許容されるインピーダンスを有する。

【0026】すなわち、非線形素子 13 の非線形特性はこれらの電圧が印加され、あるいは電流が注入されることによって消失し、あるいは緩和されるので、接栓 11 に金メッキが施されたり、その接栓 11 の接触圧が高く維持される保守が行われなくても、その非線形特性に起

因する変調積の発生が確度高く、安定に回避される。請求項2に記載の発明にかかわる終端器では、請求項1に記載の終端器において、濾波手段21は、迂回路14に配置され、かつ主信号の占有帯域に阻止域を有する。

【0027】すなわち、迂回路14における主信号の無用な損失が抑圧されるので、接栓11の接合部に形成され得る非線形素子13に対して交流信号に応じて印加されるべき電圧や注入されるべき電流の柔軟な設定が可能となる。

【0028】請求項3に記載の発明にかかわる終端器では、伝送路32は接栓31-1～31-Mを介して連結された線路として形成され、その伝送路32には、伝送情報で変調された主信号と、その主信号に重畳されてこの主信号の占有帯域外で電力を与える交流信号とが伝送される。本発明にかかわる終端器は、このような伝送路32の何れかの伝送区間に接続されることによって、上述した接栓31-1～31-Mの接合部に形成され得る非線形素子33-1～33-mの全てもしくは一部に対して、交流信号に応じてこれらの非線形素子33-1～33-mの最大定格を超える電圧が印加され、あるいはこの最大定格を超える電流が注入されると共に、その主信号に対する伝送路32とのインピーダンス整合の偏差が許容されるインピーダンスを有する。

【0029】すなわち、伝送路32の伝送区間の内、本発明にかかわる終端器が接続された伝送区間と、その伝送区間に先行する伝送区間との一部または全てについては、備えられた接栓の接合部に形成された非線形素子の非線形特性は、その伝送路32の末端が終端されなくても消失し、あるいは緩和される。請求項4に記載の発明にかかわる伝送システムでは、伝送路42は、接栓41-1～41-Mを介して連結された線路として形成され、かつ伝送情報で変調された主信号と、その主信号に重畳されてこの主信号の占有帯域外で電力を与える交流信号との伝送に供される。

【0030】また、ノード装置43はその伝送路42に配置されて上述した主信号および交流信号の送信端あるいは中継端となり、かつ終端手段44はその主信号についてこの伝送路42を終端する。さらに、終端器45-1～45-Nは、伝送路42の複数の伝送区間に個別に接続される。このような終端器45-1～45-Nの構成は請求項3に記載された終端器の構成と同じであるので、伝送路42の伝送区間の内、本発明にかかわる終端器が接続された複数の伝送区間と、これらの伝送区間に先行する伝送区間との一部または全てについては、備えられた接栓の接合部に形成された非線形素子の非線形特性は、個々の伝送区間に配置された終端器45-1～45-Nによって負荷分散がはかられつつ消失し、あるいは緩和される。

【0031】請求項5に記載の発明にかかわる伝送システムでは、請求項4に記載の伝送システムにおいて、複

数Nの終端器45-1～45-Nは、伝送路42の伝送区間の内、それぞれ接続された伝送区間における主信号のレベルが高いほど小さなインピーダンスを有する。すなわち、伝送路42の伝送区間の内、発生し得る主信号の変調積のレベルが高くなり易い伝送区間ほど、このような変調積の発生源となる非線形素子に対して、最大定格を超える電圧の印加、あるいはその最大定格を超える電流の注入が確度高く行われるので、請求項4に記載の伝送システムに比べて、交流信号の無用な消費が回避されつつ伝送品質が高められる。

【0032】請求項6に記載の発明にかかわる伝送システムでは、請求項4に記載の伝送システムにおいて、複数Nの終端器45-1～45-Nのインピーダンスの公称値が同じ値に設定される。すなわち、ハードウェアの構成が標準化されるので、これらの終端器45-1～45-Nのインピーダンスの値が適正である限り、伝送品質が安価に高められる。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施形態について詳細に説明する。図4は、請求項1、2に記載の発明に対応した実施形態を示す図である。図において、図7に示すものと機能および構成が同じものについては、同じ符号を付与して示し、ここでは、その説明を省略する。

【0034】本実施形態と図7に示す従来例との構成の相違点は、終端器76-1、76-2に代えて終端器51-1、52-2が備えられ、かつ中継器72-2、72-3に代えて中継器72A-2、72A-3がそれぞれ備えられた点にある。また、終端器51-1と終端器76-1との構成の相違点は、縦続接続されたコンデンサ93-1および抵抗器94-1に、縦続接続されたインダクタ53-1および抵抗器54-1が並列に接続された点にある。

【0035】なお、終端器51-2の構成については、終端器51-1の構成と同じであるので、以下では、対応する構成要素に添え番号を「2」が付加された同じ符号を付与することとし、ここでは、その説明を省略する。さらに、中継器72A-2、72A-3の構成は、スイッチ84-2、83-2がそれぞれ閉設定された点を除いて中継器72-2、72-3の構成と同じである。

【0036】なお、本実施形態と図1に示すブロック図との対応関係については、コネクタ87-AU、87-AD、…、87-CU、87-CD（87-DU、87-DD、…、87-FU、87-FD）は接栓11および非線形素子13に対応し、同軸ケーブル74-A～74-C（74-D～74-F）は伝送路12に対応し、インダクタ53-1および抵抗器54-1（インダクタ53-2および抵抗器54-2）は迂回路14に対応し、インダクタ53-1（53-2）は濾波手段21に対応する。

【0037】以下、請求項1、2に記載の発明に対応した本実施形態の動作を説明する。中継器72A-2、72

A-3では、上述したようにスイッチ84-2、84-2が共に閉設定されるので、中継器72-1および分配器73を介して主信号と共に伝達された交流信号は、分波器75-A~75-Cを介して終端器51-1に至る区間と、分波器75-D~75-Fを介して終端器51-2に至る区間とに供給される。

【0038】しかし、これらの終端器51-1、51-2では、インダクタ53-1、53-2は、そのインピーダンスが主信号に対しては既述の特性インピーダンスに比べて大幅に大きく、反対に交流信号に対しては抵抗器54-1、54-2の抵抗値に比べて大幅に小さい値となるインダクタンスを有する。したがって、終端器51-1、51-2の構成要素の内、縦続接続されたインダクタ53-1と抵抗器54-1との対と、インダクタ53-2と抵抗器54-2との対とは、それぞれ交流信号について終端を行う。

【0039】また、抵抗器54-1の抵抗値は、分波器75-A~75-Cにそれぞれ備えられたコネクタ87-AU、87-AD、87-BU、87-BD、87-CU、87-CDに既述の通りに形成され得る点接触ダイオードに対して、上述した交流信号に応じてこれらの点接触ダイオードが電気的に破壊される程度に大きな電圧が印加され、あるいは大きな電流が注入される値に予め設定される。

【0040】さらに、このような交流信号には既述の通りに直流が何ら重畳されていないので、コネクタ87-AU、87-AD、87-BU、87-BD、87-CU、87-CDについては、実際に形成される点接触ダイオードの極性と、これらの点接触ダイオードが形成される時点あるいは消滅する時点との如何にかかわらず、その交流信号の周期で確度高く線形な特性が確保される。

【0041】なお、抵抗器54-2の抵抗値については、分波器75-D~75-Fにそれぞれ備えられたコネクタ87-DU、87-DD、87-EU、87-ED、87-FU、87-FDに同様にして形成され得る点接触ダイオードが破壊される値に、予め設定される。したがって、本実施形態によれば、従来例のように、外導体や内導体に金メッキが施されたコネクタが適用され、あるいは接触圧を高く維持する保守が人手を介して行われなくても、安価に確度高く伝送特性が高められ、かつ安定に維持される。

【0042】また、本実施形態は、縦続接続されたインダクタ53-1および抵抗器54-1（インダクタ53-2および抵抗器54-2）は、図7に示す従来例に適用されていた終端器76-1（76-2）に並列に付加され得るので、既設の樹枝状網に対する適用も可能である。なお、本実施形態では、終端器51-1、51-2にそれぞれインダクタ53-1、53-2が備えられているが、これらのインダクタ53-1、53-2については、抵抗器54-1、54-2の抵抗値が既述の特性インピーダンスに比べて大幅に大きい値となる場合には、備えられなくてもよい。

【0043】図5は、請求項3~6に記載の発明に対応した実施形態を示す図である。図において、図4に示す

ものと機能および構成が同じものについては、同じ符号を付与して示し、ここでは、その説明を省略する。本実施形態と図4に示す従来例との構成の相違点は、分波器75-A~75-Fに代えて分波器61-A~61-Fが備えられた点にある。

【0044】分波器61-Aと分波器75-Aとの構成の相違点は、縦続接続されたインダクタ62-Aと抵抗器63-Aとを介して入力端が接地された点にある。なお、分波器61-B~61-Fの構成については、分波器61-Aの構成と同じであるので、以下では、対応する構成要素に添え文字「B」~「F」がそれぞれ付加された同じ符号を付与することとし、ここでは、その説明を省略する。

【0045】また、本実施形態と図2および図3に示すブロック図との対応関係については、コネクタ87-AU、87-AD、…、87-CU、87-CD（87-DU、87-DD、…、87-FU、87-FD）は接栓31-1~31-M、41-1~41-Mおよび非線形素子33-1~33-mに対応し、同軸ケーブル74-A~74-C（74-Dから74-F）は伝送路32、42に対応し、中継器72-1、72A-1、72A-2あるいは分波器73、61-A~61-C（73、61-Dから61-F）はノード43に対応し、終端器51-1（51-2）は終端手段44に対応し、（インダクタ62-A、抵抗器63-A）、…、（インダクタ62-C、抵抗器63-C）、あるいは（インダクタ62-D、抵抗器63-D）、…、（インダクタ62-F、抵抗器63-F）は終端器45-1~45-Nに対応する。

【0046】図6は、請求項3~6に記載の発明に対応した本実施形態の動作を説明する図である。以下、図5および図6を参照して請求項3~6に記載の発明に対応した本実施形態の動作を説明する。インダクタ62-A~62-Fのインダクタンスは、(1) これらのインダクタ62-A~62-Fのインピーダンスが主信号に対しては既述の特性インピーダンスに比べて大幅に大きくなり、(2) 反対に交流信号に対してはインダクタ53-1、53-2のインピーダンスと同様に小さくなる値に予め設定される。

【0047】また、抵抗器63-A~63-C、54-1の抵抗値は、(a) コネクタ87-AU、(b) コネクタ87-AD、87-BU、(c) コネクタ87-BD、87-CU、(d) コネクタ87-CDにそれぞれ形成され得る点接触ダイオードに対して、

- ・ 交流信号に応じてこれらの点接触ダイオードが電気的に破壊される程度に大きな電圧が印加され、あるいは同様に大きな電流が注入されると共に、

- ・ 同軸ケーブル74-A~74-Cおよび分波器75-Cに対するインピーダンス整合が所望の精度で達成される値に予め設定される。

【0048】さらに、抵抗器63-D~63-F、54-2の抵抗値は、(A) コネクタ87-DU、(B) コネクタ87-DD、87-EU、(C) コネクタ87-ED、87-FU、(D) コネ

クタ 8 7-FD にそれぞれ形成され得る点接触ダイオードに対して、

- ・ 交流信号に応じてこれらの点接触ダイオードが電気的に破壊される程度に大きな電圧が印加され、あるいは同様に大きな電流が注入されると共に、

- ・ 同軸ケーブル 7 4-D ~ 7 4-F および分波器 7 5-F に対するインピーダンス整合が所望の精度で達成される値に予め設定される。

【0049】したがって、請求項 1、2 に記載の発明に対応した実施形態において抵抗器 5 4-1、5 4-2 によって方路毎に一括して行われていた交流信号の終端は、抵抗器 6 3-A ~ 6 3-F、5 4-1、5 4-2 によって分散して行われる。このように本実施形態によれば、樹枝状網を構成する伝送区間の内、センタ設備 7 1 に近い上流側のように、駆動電力が交流信号によって与えられるべき中継器 7 2-1 ~ 7 2-3 その他の機器が多く配置される伝送区間には、図 6 に点線で示すように、交流信号に対する負荷が分散して配置される。

【0050】したがって、交流信号の終端が網の末端で一括して行われる請求項 1、2 に記載の発明に対応した実施形態に比べて、消費電力の節減がはかられると共に、上述した (a) ~ (d)、(A) ~ (D) に示すコネクタに既述の点接触ダイオードが形成されても、変調積は、主信号のレベルが高い中継器 7 2 A-2 に近い箇所に形成された点接触ダイオードほど発生する確度が高いので、電流が多く流れる上流側では安価に抑圧される。

【0051】さらに、本実施形態によれば、伝送区間および伝送方路毎に交流信号に対する負荷が最小の値に設定され得るので、請求項 1、2 に記載の発明に対応した実施形態に比べて、消費電力が節減されつつ樹枝状網の柔軟な増設が可能となる。なお、本実施形態では、抵抗器 6 3-A ~ 6 3-F、5 4-1、5 4-2 の抵抗値が異なる値に設定されているが、既述の点接触ダイオードの全てが確度高く破壊され、かつ交流信号の負荷の実質的な増加が許容されるならば、インダクタ 6 2-A ~ 6 2-F、5 3-1、5 3-2 のインダクタと抵抗器 6 3-A ~ 6 3-F、5 4-1、5 4-2 の抵抗値とが同じ値に設定されることによって、ハードウェアの標準化および低廉化がはかられてもよい。

【0052】また、本実施形態では、分波器 6 1-A の入力端が縦続接続されたインダクタ 6 2-A と抵抗器 6 3-A とを介して接地され、かつ分波器 6 1-B ~ 6 1-F の入力端も同様にして接地されているが、このような構成に限定されず、例えば、分波器 6 1-A については、これらのインダクタ 6 2-A と抵抗器 6 3-A とは、出力端のみに接続され、あるいは入力端と出力端との双方に分散されて配置されてもよい。

【0053】さらに、上述した各実施形態では、既述の変調積の発生要因としてコネクタ 8 7-AU、8 7-AD、…、8 7-FU、8 7-FD の外導体および内導体に形成され

得る点接触ダイオードのみが電氣的に破壊されているが、本願発明は、このような点接触ダイオードに限らず、コネクタの接触部に形成されて何らかの非線形歪みの発生要因となると共に、所定の電圧の印加や電流の注入によって消滅し得る素子については、その素子の如何にかかわらず適用可能である。

【0054】また、上述した各実施形態では、樹枝状網を形成する同軸ケーブルの接続に供されるコネクタ 8 7-AU、8 7-AD、…、8 7-FU、8 7-FD の外導体や内導体に点接触ダイオードが形成されているが、このようなコネクタ 8 7-AU、8 7-AD、…、8 7-FU、8 7-FD に限定されず、その点接触ダイオードと同様に非線形特性を有する素子が形成されるならば、例えば、モジュール、パッケージ、シェルフその他に備えられた U ジャックおよび断器に併せて、MDF や IDF のように伝送路に備えられた如何なる接続用電気部品についても、本願発明は同様に適用可能である。

【0055】さらに、上述した各実施形態では、アナログ方式の CATV システムを形成する樹枝状網に本願発明が適用されているが、既述の変調積が生じ得るならば、適用されるべき多元接続方式、多重化方式および変調方式の如何にかかわらず本願発明は適用可能である。また、上述した各実施形態では、センタ設備 7 1 によって交流信号が定常的に供給され、かつ抵抗器 6 3-A ~ 6 3-F、5 4-1、5 4-2 がその交流信号の負荷として対応する伝送区間に定常的に接続されているが、既述の点接触ダイオードが破壊されるべき所望の頻度が確保されるならば、これらの交流信号が間欠的に供給され、あるいはこれらの抵抗器 6 3-A ~ 6 3-F、5 4-1、5 4-2 が間欠的に網に接続されてもよい。

【0056】さらに、上述した各実施形態では、周波数軸上で 50 メガヘルツ以上の帯域に主信号の占有帯域があり、かつ交流信号が 50 ヘルツの単一正弦波信号として与えられているが、両者の終端が周波数の相違に基づいて確度高く達成されるならば、例えば、交流信号の周波数が主信号の占有帯域より高域にあってもよい。また、上述した各実施形態では、不平衡伝送が行われる樹枝状網に本願発明が適用されているが、本願発明は、平衡伝送系にも同様に適用可能である。

【0057】さらに、上述した各実施形態では、同軸ケーブル 7 4-1、7 4-A ~ 7 4-F を介して形成される樹枝状網に本願発明が適用されているが、本願発明は、ケーブルの種類に限定することなく適用可能である。また、上述した各実施形態では、主信号に、その主信号の非再生中継を実現する中継器 7 2-1 ~ 7 2-3 に駆動電力として供給されるべき交流信号が重畳されて伝送される樹枝状網に本願発明が適用されているが、本願発明は、このような中継器 7 2-1 ~ 7 2-3 に限定されず、例えば、再生中継や集線を行う機器に駆動電力として同様の交流信号が供給される伝送系にも、同様にして適用可能であ

る。

【0058】さらに、上述した各実施形態では、主信号がセンタ設備71から端末に向けて配信される片方向の樹枝状網に本願発明が適用されているが、本願発明は、双方向伝送が行われる伝送系にも同様に適用可能である。また、上述した各実施形態では、分波器75-A～75-F(61-A～61-F)を介して複数の端末に主信号が配信される樹枝状網に本願発明が適用されているが、本願発明は、このような配信が行われる網に限定されず、単一の送信端と受信端との間に形成された伝送路にも同様に適用可能である。

【0059】さらに、上述した各実施形態では、既述の点接触ダイオードに交流信号に応じて印加されるべき電圧、あるいは注入されるべき電流が抵抗器63-A～63-F、54-1、54-2の抵抗値によって決定されているが、このような電圧や電流の値がインダクタ62-A～62-F、53-1、53-2のインダクタンスのみによって決定され、かつ主信号の成分がこれらのインダクタ62-A～62-F、53-1、53-2によって十分に抑圧されるならば、抵抗器63-A～63-F、54-1、54-2は備えられなくてもよい。

【0060】また、上述した各実施形態では、交流信号の成分がコンデンサ93-1、93-2によって阻止されているが、インダクタ53-1と抵抗器54-1とからなる二端子回路のインピーダンスと、インダクタ53-2と抵抗器54-2とからなる二端子回路のインピーダンスとに比べて、それぞれ抵抗器94-1、94-2の抵抗値が十分に高い場合には、これらのコンデンサ93-1、93-2は備えられなくてもよい。

【0061】

【発明の効果】上述したように請求項1に記載の発明では、接栓に金メッキが施されたり、その接栓の接触圧が高く維持される保守が行われなくても、その非線形特性に起因する変調積の発生が確度高く、安定に回避される。また、請求項2に記載の発明では、接栓の接合部に形成され得る非線形素子に対して交流信号に応じて印加されるべき電圧や注入されるべき電流の柔軟な設定が可能となる。

【0062】さらに、請求項3に記載の発明では、伝送路の伝送区間の内、所望の伝送区間とその伝送区間に先行する伝送区間との一部または全てについては、備えられた接栓の接合部に形成された非線形素子の非線形特性は、その伝送路の末端が終端されなくても消失し、あるいは緩和される。また、請求項4に記載の発明では、伝送路の伝送区間の内、所望の複数の伝送区間と、これらの伝送区間に先行する伝送区間との一部または全てについては、備えられた接栓の接合部に形成された非線形素子の非線形特性は、個々の伝送区間に配置された終端器によって負荷分散がはかられつつ消失し、あるいは緩和される。

【0063】さらに、請求項5に記載の発明では、請求項4に記載の伝送システムに比べて交流信号の無用な消費が回避されつつ伝送品質が高められる。また、請求項6に記載の発明では、ハードウェアの構成が標準化されることによって、個々の終端器のインピーダンスの値が適正である限り、伝送品質が安価に高められる。

【0064】したがって、これらの発明が適用された伝送系では、伝送路に備えられるべき接栓の選択にかかわる自由度が高められると共に、伝送品質が向上し、かつ保守および運用の効率化がはかられる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1、2に記載の発明の原理ブロック図である。

【図2】請求項3に記載の発明の原理ブロック図である。

【図3】請求項4～6に記載の発明の原理ブロック図である。

【図4】請求項1、2に記載の発明に対応した実施形態を示す図である。

【図5】請求項3～6に記載の発明に対応した実施形態を示す図である。

【図6】請求項3～6に記載の発明に対応した本実施形態の動作を説明する図である。

【図7】CATVを構成する樹枝状網の構成例を示す図である。

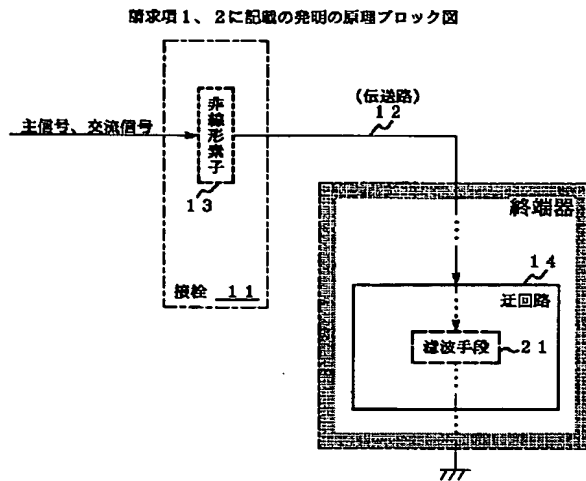
【図8】不完全な接触状態におけるコネクタの等価回路を示す図である。

【図9】主信号とコネクタで発生する変調積とを示す図である。

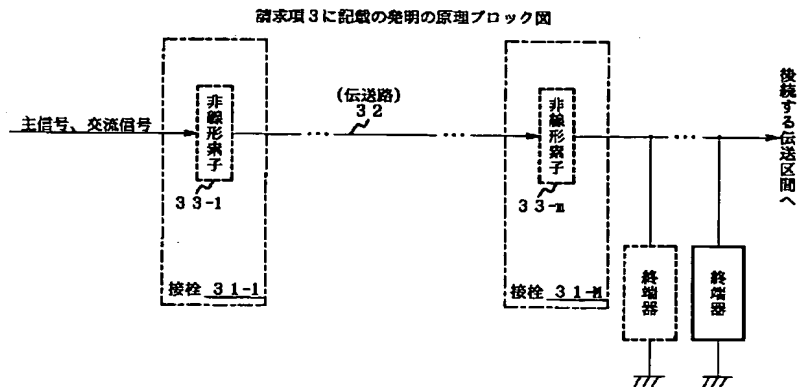
【符号の説明】

- 11, 31, 41 接栓
- 12, 32, 42 伝送路
- 13, 33 非線形素子
- 14 迂回路
- 21 濾波手段
- 43 ノード
- 44 終端手段
- 45 終端器
- 51, 76, 94 終端器
- 53, 62, 82, 88 インダクタ
- 54, 63 抵抗器
- 61 分波器
- 71 センタ設備
- 72 中継器
- 73, 75 分波器
- 74 同軸ケーブル
- 81, 89, 92, 93 コンデンサ
- 83 増幅器
- 84 スイッチ
- 85 加算器

【図1】

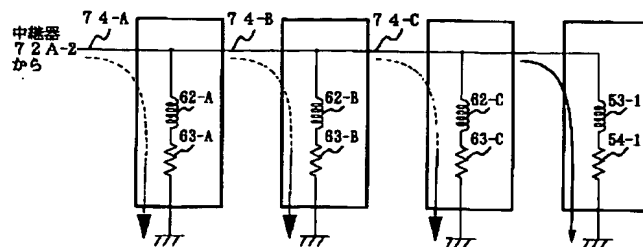


【図2】

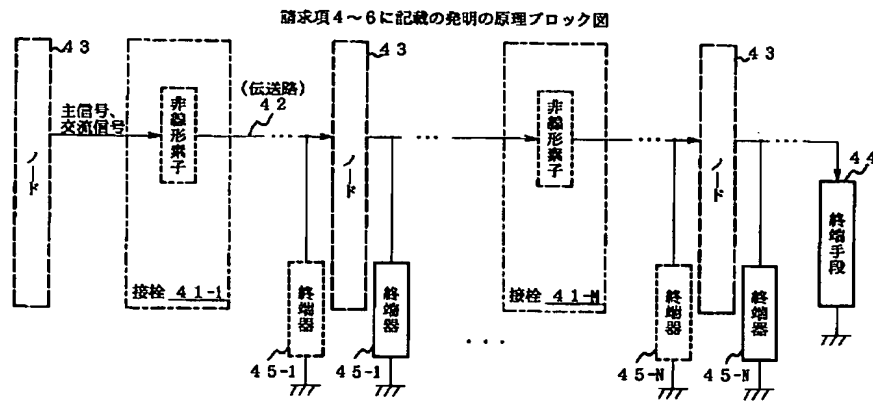


【図6】

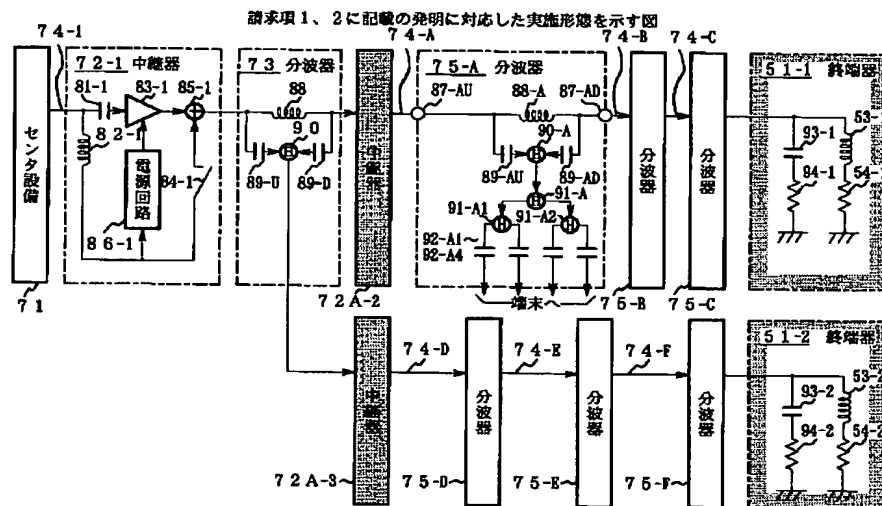
請求項3～8に記載の発明に対応した本実施形態の動作を説明する図



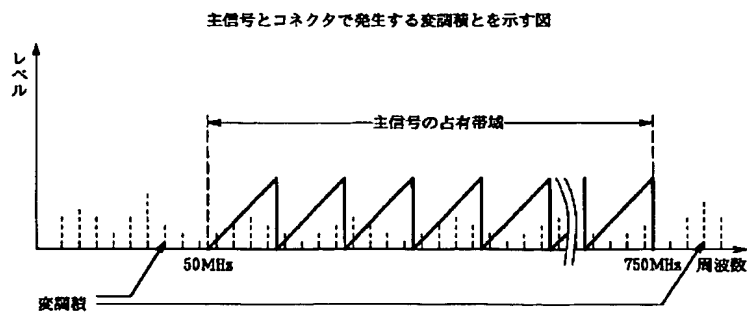
【図3】



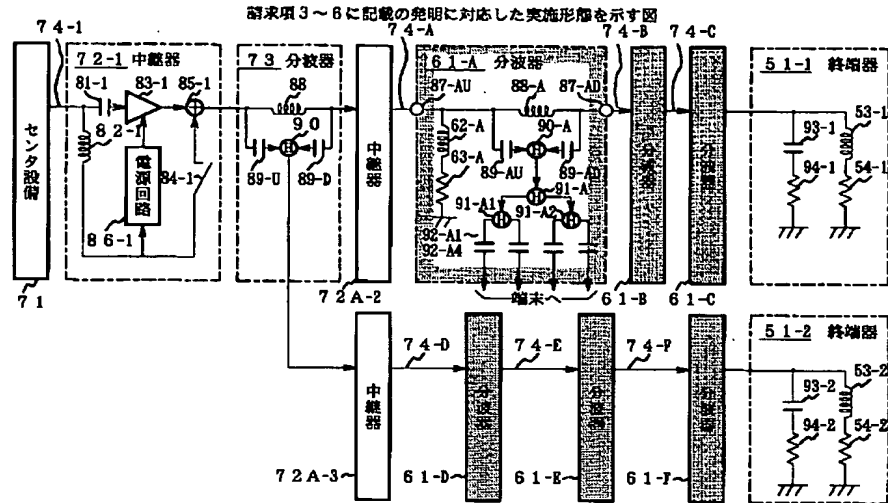
【図4】



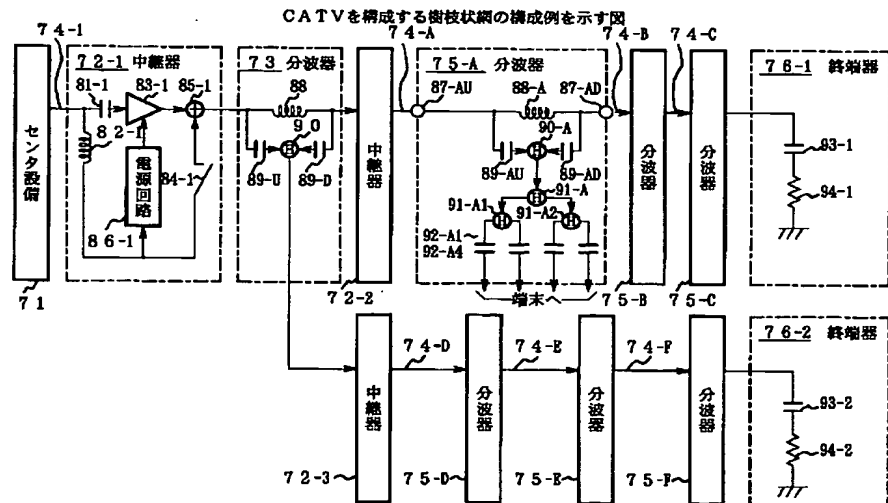
【図9】



【図5】

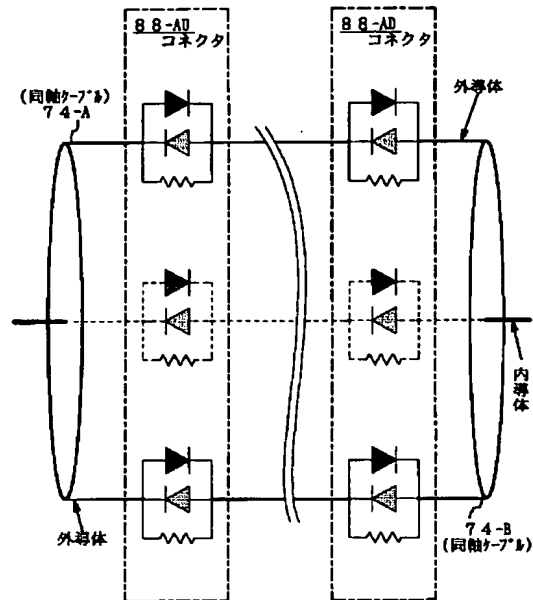


【図7】



【図 8】

不完全な接触状態におけるコネクタの等価回路を示す図



フロントページの続き

(72)発明者 酒井 順也
東京都品川区南大井 6 丁目 20 番 14 号 富士
通システムコンストラクション株式会社内

(72)発明者 我妻 晃
東京都品川区南大井 6 丁目 20 番 14 号 富士
通システムコンストラクション株式会社内
Fターム(参考) 5C064 BA01 BA02 BB05 BB10 BC10
BC12 BC13 BC14
5J013 BA05